

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-261379
(43)Date of publication of application : 22.09.2000

(51)Int.CI.

H04B 10/105
H04B 10/10
H04B 10/22
H04L 12/28

(21)Application number : 11-057410

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 04.03.1999

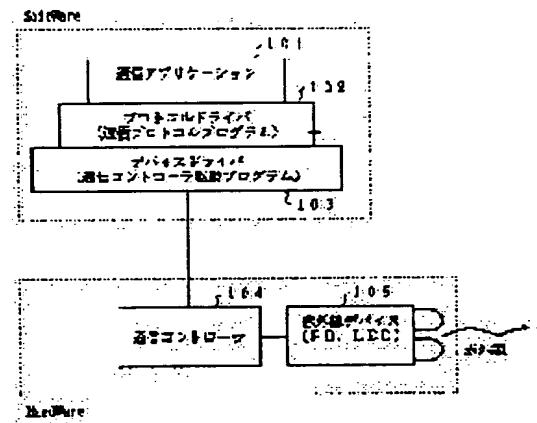
(72)Inventor : AZUMA HITOSHI
YUKI YOICHI

(54) METHOD AND EQUIPMENT FOR COMMUNICATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the increase of power consumption by outputting a station discovery command outputted from a primary station while increasing it from an initial value and setting the output of the station discovery command at that time as output power from the primary station to a secondary station when a response comes from the secondary station.

SOLUTION: The controller 104 of a primary station starts communication in response to a request from a communication application 101. A flag showing whether or not the opposite station is already found is initialized, and a Power Level showing the level of an infrared output value is initialized to 1. Several XID commands being station discovery commands are transmitted to check whether the opposite station is found. When it is not found, the infrared output level of a primary station infrared device 105 is increased by one stage. When the opposite station is found, the infrared output level at that time is adopted as output power. Then, it is not necessary to bother to increase an output to a maximum value any more.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Japanese Publication of Unexamined Patent Application
No. 261379/2000 (Tokukai 2000-261379)

A. Relevance of the Above-Identified Document

This document has relevance to claim 1 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[CLAIM 1]

A communication method for communicating by transmitting light between a primary station and a secondary station wherein an output from the primary station is variable, characterized by comprising the steps of:

outputting an output of a station discovery command from the primary station which has been increased from an initial value until a receipt of a response from the secondary station; and

setting the output of the station discovery command upon a receipt of the Response from the secondary station as an output power from the primary station to the secondary station.

[CLAIM 2]

The communication method as set forth in claim 1, characterized by comprising the steps of:

after setting the output of the station discovery

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Page 2

command upon a receipt of the Response from the secondary station as an output power from the primary station to the secondary station, resetting the output from the station discovery command back to the initial value, and outputting an output of a station discovery command from the primary station which has been increased from the initial value until a receipt of a response from the secondary station, and

setting the output of the station discovery command upon a receipt of a Response from the secondary station as an output power from the primary station to the secondary station.

...

[0032]

A communication equipment is provided with means for checking the frequency of re-transmit of data to an opposite station. This checking of the frequency of re-transmit is not performed until the first station (communication equipment) receives a re-transmit request, and is started when the first station receives the re-transmit request. Namely, the checking of the frequency of the re-transmit request is performed only when the re-transmit request is issued. In this way, an increase in power consumption in performing the checking of the frequency of re-transmit can be

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Page 3

suppressed.

[0033]

The communication equipment preferably includes output level setting means for setting each output level of the primary station (communication equipment) to $(1/2^n)^2$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) of the maximum value.

[0034]

With the foregoing arrangement, each output level is set to $(1/2^n)^2$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) of the maximum value, i.e., $1/4, 1/16, 1/64, 1/256, \dots$ of the maximum value (P). This means that, when the distance between the two stations is $1/2, 1/4, 1/8, 1/16 \dots$ of the reference distance (L), an output level of $1/4, 1/16, 1/64, 1/256, \dots$ of the maximum value P becomes sufficient for communication.

[0035]

Therefore, the shorter is the distance between the stations, the greater is a reduction in distance between the adjacent two distances (for example, $(1/8)L$ and $(1/16)L$) corresponding to adjacent two output levels (for example, $(1/64)P$ and $(1/256)P$). In other words, in the case where the two stations are at short distance, the minimum required output level for communication changes with a small movement. Therefore, in the case where the two stations are at

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Page 4

short distance, only by moving at least one of the primary station (communication equipment) and the secondary station (opposite station) in the direction of reducing the distance between them, the minimum required output level for communication can be reduced by one level. As a result, the power consumption of the primary station (communication equipment) can be significantly reduced only by slightly reducing the distance between the stations.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-261379

(P2000-261379A)

(43)公開日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(51)Int.Cl.⁷
H 04 B 10/105
10/10
10/22
H 04 L 12/28

識別記号

F I
H 04 B 9/00
H 04 L 11/00

テマコート(参考)
R 5 K 0 0 2
3 1 0 B 5 K 0 3 3

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21)出願番号

特願平11-57410

(22)出願日

平成11年3月4日 (1999.3.4)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 東 人司

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤープ株式会社内

(72)発明者 結城 洋一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤープ株式会社内

(74)代理人 100080034

弁理士 原 謙三

Fターム(参考) 5K002 AA01 BA14 CA08 FA03

5K033 AA04 CB01 CB04 DA20 DB05

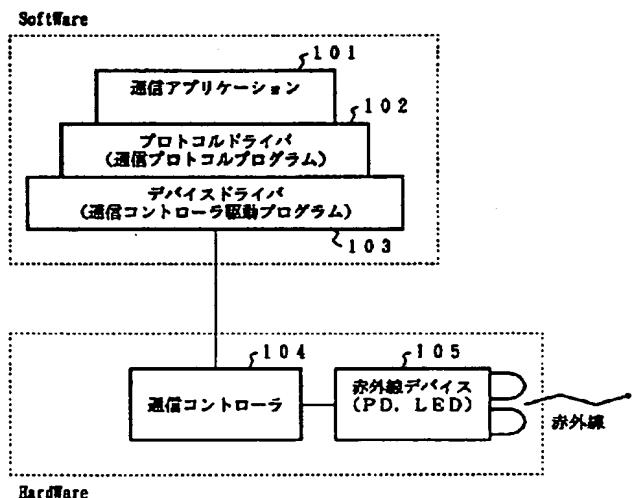
DB16 DB25 EA06 EA07 EC01

(54)【発明の名称】 通信方法および通信装置

(57)【要約】

【課題】 1次局と2次局との間で光の伝送により通信を行うとともに、1次局の出力を可変とする通信方法において、消費電力の増加を抑える。

【解決手段】 1次局から出力する局発見コマンドの出力を、初期値から、2次局からの応答があるまで増加させながら上記局発見コマンドを出力し、2次局からの応答があれば、そのときの上記局発見コマンドの出力を、1次局から2次局への出力パワーとして設定する。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 1次局と2次局との間で光の伝送により通信を行うとともに、1次局の出力を可変とする通信方法において、

1次局から出力する局発見コマンドの出力を、初期値から、2次局からの応答があるまで増加させながら上記局発見コマンドを出力し、

2次局からの応答があれば、そのときの上記局発見コマンドの出力を、1次局から2次局への出力パワーとして設定することを特徴とする通信方法。

【請求項2】 上記2次局からの応答に応じてそのときの上記局発見コマンドの出力を1次局から2次局への出力パワーとして設定した後、

上記局発見コマンドの出力を再度上記初期値にして、上記2次局からの応答があるまで出力を増加させながら上記局発見コマンドを出力し、

2次局からの応答があれば、そのときの上記局発見コマンドの出力を、1次局から2次局への出力パワーとして設定することを特徴とする請求項1に記載の通信方法。

【請求項3】 1次局と2次局との間で光の伝送により通信を行うとともに、1次局の出力を可変とする通信方法において、

1次局から2次局へ送るデータについての再送の発生頻度を調査し、該頻度が基準値を越えた場合に、1次局からの出力を、現在の値から増加させて出力することを特徴とする通信方法。

【請求項4】 上記調査を定期的に行うことの特徴とする請求項3に記載の通信方法。

【請求項5】 再送要求を1次局が受信するまでは上記調査を行わず、再送要求を1次局が受信すると上記調査を開始することの特徴とする請求項3に記載の通信方法。

【請求項6】 相手局との間で光の伝送により通信を行うとともに、相手局への出力を可変とする通信装置において、

相手局を発見するための局発見コマンドを出力する出力手段と、

上記出力手段からの局発見コマンドの出力を、初期値から、相手局からの応答があるまで増加させ、相手局からの応答があれば、そのときの上記局発見コマンドの出力を、相手局への出力パワーとして設定する出力パワー設定手段とを有することを特徴とする通信装置。

【請求項7】 上記相手局からの応答に応じてそのときの上記局発見コマンドの出力を相手局への出力パワーとして設定した後、上記出力パワー設定手段が、上記局発見コマンドの出力を再度上記初期値にして、上記相手局からの応答があるまで出力を増加させ、相手局からの応答があれば、そのときの上記局発見コマンドの出力を、相手局への出力パワーとして設定することを特徴とする請求項6に記載の通信装置。

【請求項8】 相手局との間で光の伝送により通信を行う

とともに、相手局への出力を可変とする通信装置において、

相手局へ送るデータについての再送の発生頻度を調査する再送調査手段と、

該頻度が基準値を越えた場合に、相手局への出力を、現在の値から増加させて出力する出力パワー設定手段とを有することを特徴とする通信装置。

【請求項9】 上記再送調査手段が、上記調査を定期的に行うことの特徴とする請求項8に記載の通信装置。

【請求項10】 上記再送調査手段が、再送要求を受信するまでは上記調査を行わず、再送要求を受信すると上記調査を開始することの特徴とする請求項8に記載の通信装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、赤外線等を用いた光の伝送により通信を行う通信方法および通信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光の伝送により通信を行う通信の一つとして、赤外線通信がある。ハンドシェーク手順を有する赤外線通信の規格の一つである IrDA 規格 (Infrared dataassociation) において、赤外線出力は、ある一定の固定された基準値を確保するようにと規格書において定義されている。すなわち、

IrDA ver 1.0 規格 : 40mW/sr を確保

IrDA ver 1.1 規格 : 100mW/sr を確保

IrDA ver 1.2 規格 : 3.6mW/sr を確保
となっている。

【0003】 その赤外線出力装置の駆動方法においては、外付けの負荷抵抗を用いることや、LED (発光ダイオード) ドライバを定電流駆動にすることによって、赤外線出力が固定されている。

【0004】 上記の規格の一つである IrDA 規格において、通信中の赤外線の出力値は一定の値となっている。しかし、通信距離が短くなれば、より小さい出力においても通信が可能であることを考えると、通信距離が短い場合には無駄な電力を消費していることになる。

【0005】 このような通信において出力を制御する技術として、特開平7-66780号公報および特開平10-336109号公報に開示された技術がある。前者を従来技術1と称し、後者を従来技術2と称する。従来技術1では、1次局の出力パワーをまず最大値にし、そこから減少と増加とを交互に行っている。また、従来技術2では、1次局の出力パワーをまず最大値にし、そこから減少させている。このようにして、これらの従来技術1・2は、1次局の出力を可変とし、通信距離に応じて出力を変化させており、通信に必要な最小の出力で通信を行うことによって、消費電力の増加を抑えている。

【0006】 なお、最初に通信相手を探す側の局、すな

(3)

わち、通信の確立を要求する局であり、局発見コマンド（XIDコマンド）を送出する側の局を、1次局と呼称する。また、その通信要求を受け入れる局であり、局発見コマンドに対して局発見レスポンス（XIDレスポンス）を送出する側の局を、2次局と呼称する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、従来技術1では、1次局の出力パワーをまず最大値にし、そこから減少と増加とを交互に行い、従来技術2では、1次局の出力パワーをまず最大値にし、そこから減少させている。また、上記いずれの従来技術においても、2次局が発見できないうちは、発見するべく、1次局の出力パワーを常に最大値に保っている。そのため、従来技術1・2では、局発見処理時に、1次局の消費電力が増加するという問題がある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、請求項1記載の通信方法は、1次局と2次局との間で光の伝送により通信を行うとともに、1次局の出力を可変とする通信方法において、1次局から出力する局発見コマンドの出力を、初期値から、2次局からの応答があるまで増加させながら上記局発見コマンドを出力し、2次局からの応答があれば、そのときの上記局発見コマンドの出力を、1次局から2次局への出力パワーとして設定することを特徴としている。

【0009】請求項6記載の通信装置は、相手局との間で光の伝送により通信を行うとともに、相手局への出力を可変とする通信装置において、相手局を発見するための局発見コマンドを出力する出力手段と、上記出力手段からの局発見コマンドの出力を、初期値から、相手局からの応答があるまで増加させ、相手局からの応答があれば、そのときの上記局発見コマンドの出力を、相手局への出力パワーとして設定する出力パワー設定手段とを有することを特徴としている。

【0010】上記の請求項1または6の構成により、出力を、減少させるのではなく増加させる。したがって、もし、通信開始時に出力の増加途中で通信可能となった場合は、わざわざ出力を最大値にまで増加させる必要がなくなる。それゆえ、この分、消費電力の増加を抑えることができる。

【0011】また、上記従来技術1・2においては、上述のように2次局（相手局）が発見できないうちは1次局（通信装置）の出力パワーを常に最大値に保っているのに対し、上記本発明の構成によれば、2次局（相手局）が発見できないうちは、発見するべく、1次局（通信装置）の出力パワーを、上記初期値から増加させる処理を繰り返すことになる。それゆえ、この分、消費電力の増加をいっそう抑えることができる。

【0012】請求項2記載の通信方法は、請求項1に記載の構成に加えて、上記2次局からの応答に応じてその

ときの上記局発見コマンドの出力を1次局から2次局への出力パワーとして設定した後、上記局発見コマンドの出力を再度上記初期値にして、上記2次局からの応答があるまで出力を増加させながら上記局発見コマンドを出力し、2次局からの応答があれば、そのときの上記局発見コマンドの出力を、1次局から2次局への出力パワーとして設定することを特徴としている。

【0013】請求項7記載の通信装置は、請求項6に記載の構成に加えて、上記相手局からの応答に応じてそのときの上記局発見コマンドの出力を相手局への出力パワーとして設定した後、上記出力パワー設定手段が、上記局発見コマンドの出力を再度上記初期値にして、上記相手局からの応答があるまで出力を増加させ、相手局からの応答があれば、そのときの上記局発見コマンドの出力を、相手局への出力パワーとして設定することを特徴としている。

【0014】上記の請求項2または請求項7の構成により、上記2次局（相手局）からの応答に応じてそのときの上記局発見コマンドの出力を1次局（通信装置）から2次局（相手局）への出力パワーとして設定した後、上記局発見コマンドの出力を再度上記初期値にして、上記2次局（相手局）からの応答があるまで増加させながら上記局発見コマンドを出力し、2次局（相手局）からの応答があれば、そのときの上記局発見コマンドの出力を、1次局（通信装置）から2次局（相手局）への出力パワーとして設定することを特徴としている。

【0015】したがって、請求項1または請求項6の構成により局発見コマンドの出力を1次局（通信装置）からの出力パワーとして設定した後、1次局（通信装置）または2次局（相手局）の少なくとも一方が以前より近い場所へと移動したときや、両局間の発光部・受光部同士が正しく相手のほうを向き合うように角度が変化したときのように、通信環境が変化した場合には、先ほど設定値として採用したのよりも小さい出力パワーで充分通信可能であることを検出し、その出力パワーを採用することができる。また逆に、距離が離れた場合や上記角度のずれがひどくなった場合でも、先ほど設定値として採用したのよりも出力パワーを大きくすれば通信可能であることを検出し、その出力パワーを設定値として採用することができる。それゆえ、両局間の距離や角度といった通信環境が変化しても、確実に、通信可能な最小の出力パワーを見いだすことができる。

【0016】また、好ましくは、1次局と2次局との間で光の伝送により通信を行うとともに、2次局の出力を可変とする通信方法において、1次局から出力される局発見コマンドに対して2次局から出力する局発見レスポンスの出力を、初期値から、この局発見レスポンスに対する1次局からの応答があるまで増加させながら上記局発見レスポンスを出力し、1次局からの応答があれば、そのときの上記局発見レスポンスの出力を、2次局から

(4)

1次局への出力パワーとして設定する。

【0017】また、好ましくは、相手局との間で光の伝送により通信を行うとともに、相手局への出力を可変とする通信装置において、相手局から出力される局発見コマンドに対して局発見レスポンスを出力する出力手段と、上記出力手段からの局発見レスポンスの出力を、初期値から、この局発見レスポンスに対する相手局からの応答があるまで増加させ、相手局からの応答があれば、そのときの上記局発見レスポンスの出力を、相手局への出力パワーとして設定する出力パワー設定手段とを有する。

【0018】上記の構成により、出力を、減少させるのではなく増加させる。したがって、もし、通信開始時に局発見レスポンスの出力の増加途中で通信可能となった場合は、わざわざ局発見レスポンスの出力を最大値にまで増加させる必要がなくなる。それゆえ、この分、消費電力の増加を抑えることができる。

【0019】また、好ましくは、上記の構成に加えて、上記1次局からの応答に応じてそのときの上記局発見レスポンスの出力を2次局から1次局への出力パワーとして設定した後、上記局発見レスポンスの出力を再度上記初期値にして、この局発見レスポンスに対する上記1次局からの応答があるまで出力を増加させながら上記局発見レスポンスを出し、1次局からの応答があれば、そのときの上記局発見レスポンスの出力を、2次局から1次局への出力パワーとして設定する。

【0020】また、好ましくは、上記の構成に加えて、上記相手局からの応答に応じてそのときの上記局発見レスポンスの出力を相手局への出力パワーとして設定した後、上記出力パワー設定手段が、上記局発見レスポンスの出力を再度上記初期値にして、この局発見レスポンスに対する上記相手局からの応答があるまで出力を増加させ、相手局からの応答があれば、そのときの上記局発見レスポンスの出力を、相手局への出力パワーとして設定する。

【0021】上記の構成により、上記1次局（相手局）からの応答に応じてそのときの上記局発見レスポンスの出力を2次局（通信装置）から1次局（相手局）への出力パワーとして設定した後、上記局発見レスポンスの出力を再度上記初期値にして、上記1次局（相手局）からの応答があるまで増加させながら上記局発見レスポンスを出し、1次局（相手局）からの応答があれば、そのときの上記局発見レスポンスの出力を、2次局（通信装置）から1次局（相手局）への出力パワーとして設定する。

【0022】したがって、局発見レスポンスの出力を2次局（通信装置）からの出力パワーとして設定した後、2次局（通信装置）または1次局（相手局）の少なくとも一方が以前より近い場所へと移動したときや、両局間の発光部・受光部同士が正しく相手のほうを向き合うよ

うに角度が変化したときのように、通信環境が変化した場合には、先ほど設定値として採用したよりも小さい出力パワーで充分通信可能であることを検出し、その出力パワーを採用することができる。また逆に、距離が離れた場合や上記角度のずれがひどくなった場合でも、先ほど設定値として採用したよりも出力パワーを大きくすれば通信可能であることを検出し、その出力パワーを設定値として採用することができる。それゆえ、両局間の距離や角度といった通信環境が変化しても、確実に、通信可能な最小の出力パワーを見いだすことができる。

【0023】請求項3記載の通信方法は、1次局と2次局との間で光の伝送により通信を行うとともに、1次局の出力を可変とする通信方法において、1次局から2次局へ送るデータについての再送の発生頻度を調査し、該頻度が基準値を越えた場合に、1次局からの出力を、現在の値から増加させて出力することを特徴としている。

【0024】請求項8記載の通信装置は、相手局との間で光の伝送により通信を行うとともに、相手局への出力を可変とする通信装置において、相手局へ送るデータについての再送の発生頻度を調査する再送調査手段と、該頻度が基準値を越えた場合に、相手局への出力を、現在の値から増加させて出力する出力パワー設定手段とを有することを特徴としている。

【0025】上記の請求項3または8の構成により、出力を、減少させるのではなく増加させる。したがって、もし、再送発生時に出力の増加途中で再送頻度の小さい通信が可能となった場合は、わざわざ出力を最大値にまで増加させる必要がなくなる。それゆえ、この分、消費電力の増加を抑えることができる。

【0026】また、例えば2次局（相手局）からの再送要求の単位時間あたりの回数を調査するなどによって、再送頻度が基準値を越えたことが検知された場合に、1次局（通信装置）からの出力を、現在の値から増加させて出力する。したがって、再送が頻発すれば、1次局（通信装置）からの出力レベルが上がるでの、通信状態の悪化が解消されて、再送頻度の小さい通信状態に移行できる。それゆえ、通信できる最小のパワーに設定した後等に、通信中に移動等により通信状態が悪くなり再送が頻発することがあっても、良好に通信を続けることができる。

【0027】請求項4記載の通信方法は、請求項3の構成に加えて、上記調査を定期的に行うことの特徴としている。

【0028】請求項9記載の通信装置は、請求項8の構成に加えて、上記再送調査手段が、上記調査を定期的に行うことの特徴としている。

【0029】上記の構成により、上記調査を定期的に行う。したがって、再送が多く発生しないかどうかを絶えず調査する。それゆえ、請求項3または請求項8の構成による効果に加えて、頻繁に再送が起こるような状況に

(5)

迅速に対応して通信状態を改善し、それにより迅速に通信を完了させることができる。

【0030】請求項5記載の通信方法は、請求項3の構成に加えて、再送要求を1次局が受信するまでは上記調査を行わず、再送要求を1次局が受信すると上記調査を開始することを特徴としている。

【0031】請求項10記載の通信装置は、請求項8の構成に加えて、上記再送調査手段が、再送要求を受信するまでは上記調査を行わず、再送要求を受信すると上記調査を開始することを特徴としている。

【0032】上記の構成により、再送要求を1次局（通信装置）が受信するまでは上記調査を行わず、再送要求を1次局（通信装置）が受信すると上記調査を開始する。したがって、上記調査は頻繁には行わず、再送要求が実際に発生したときに限って上記調査を開始することになる。それゆえ、請求項3または請求項8の構成による効果に加えて、連続的に調査するのと異なり、調査のための電力消費量の増加を抑えることができる。

【0033】なお、好ましくは、上記いずれかの構成に加えて、上記1次局（通信装置）の各出力レベルを、最大値の $(1/2^n)^2$ ($n=1, 2, 3, \dots$) に設定する出力レベル設定手段を有する。

【0034】上記の構成により、各出力レベルを、最大値の $(1/2^n)^2$ ($n=1, 2, 3, \dots$)、すなわち、最大値 (Pとする) の $1/4, 1/16, 1/64, 1/256, \dots$ に設定している。このことから、両局間の距離が規定距離 (Lとする) の $1/2, 1/4, 1/8, 1/16, \dots$ であれば、それぞれ、出力レベルは、最大値Pの $1/4, 1/16, 1/64, 1/256, \dots$ であれば充分通信可能ということである。

【0035】したがって、両局間が近くなるほど、隣接した出力レベル（例えば $(1/64)P$ と $(1/256)P$ ）に対応する距離 $((1/8)L$ と $(1/16)L$ ）同士の差が急激に小さくなっていく。言い換れば、両局間が近い状況では、少しの移動に応じて、通信可能な出力レベルが細かく変化する。そのため、両局が近いときには、1次局（通信装置）と2次局（相手局）とが互いに近づくように、いざれか一方あるいは両方の局をわずかに移動させるだけで、1段階低い出力レベルでも充分通信可能な状態とすることはできる。それゆえ、上記いずれかに記載の構成による効果に加えて、両局間の距離を少し縮めるだけで、1次局（通信装置）の消費電力を大幅に減少させることができる。

【0036】

【発明の実施の形態】 【実施の形態1】本発明の実施の一形態について図1ないし図7に基づいて説明すれば、以下の通りである。本実施の形態に係る通信装置は、IrDA規格に則った赤外線の空間伝送を利用して、2局間で双方向通信を行うものである。各局で用いられる通信装置の構成を図1に示す。同図に示すように、本通信

装置は、ソフトウェアとして、通信アプリケーション101、プロトコルドライバ（通信プロトコルプログラム）102、デバイスドライバ（通信コントローラ駆動プログラム）103を有し、ハードウェアとして、通信コントローラ104、赤外線デバイス（出力手段）105を有している。赤外線デバイス105は、PD（光ダイオード）またはLED（発光ダイオード）で構成される。

【0037】上記ソフトウェアは、図示しないメモリに格納されている。また、このメモリには、後述の再送頻度の上限値が格納されている。上記通信コントローラ104は、上記ソフトウェアを実行可能なマイコン等のCPUによって構成されている。上記ソフトウェアと、通信コントローラ104とによって、出力パワー設定手段、再送調査手段および出力レベル設定手段が構成されている。すなわち、出力パワー設定手段、再送調査手段および出力レベル設定手段は、通信コントローラ104とそれにより作動するコンピュータプログラムである上記ソフトウェアとによって構成される機能モジュールである。

【0038】通信プロトコルとは、通信の手順を示すものであり、通信が確立するまでの手順（ハンドシェイク）や、エラーが生じたときの対処方法、通信を終えるための手段、データ転送方法の規格がその中に含まれている。

【0039】プロトコルドライバ102は、通信アプリケーション101からの、通信開始、終了、データ転送の要求に対応するように、通信手順に従ってデバイスドライバ103に対して命令を出す。デバイスドライバ103は、デバイスを制御するソフトウェアであり、通信コントローラ104のレジスタやメモリを走査し、プロトコルドライバ102からの要求に応えるべく通信コントローラ104の制御を行う。通信コントローラ104は、赤外線デバイス105を制御するものであり、信号の変復調や、デバイスドライバ103の要求に対応するメモリへのデータ格納等を行う。また、通信コントローラ104は、後述のタイマー機能を有している。

【0040】図2に、赤外線通信の規格の一つであるIrDA規格において、通信が確立するまでの手順の概略を示す。通信が確立するとは、画像や文書等のファイルのデータを転送できる状態になることを表す。1次局とは、最初に通信相手を探す側の局、すなわち、通信の確立を要求する局であり、局発見コマンド（XIDコマンド）を送出する側の局である。また、2次局とは、その通信要求を受け入れる局であり、局発見コマンドに対して局発見レスポンス（XIDレスポンス）を送出する側の局である。したがって、以下の説明では、1次局が、請求項6、7でいう通信装置に相当し、2次局が、請求項6、7でいう相手局に相当する。また、請求項8ないし10でいう通信装置については、基本的に1次局とし

(6)

て説明するが、2次局に適用してもよいものである。

【0041】1次局から2次局への通信データ（命令）をコマンドと呼び、逆に、そのコマンドに対する、2次局から1次局への通信データ（命令）をレスポンスと呼ぶ。XIDコマンドとは、局発見コマンドであり、1次局から通信可能距離内に2次局となり得る局が存在するかを探すコマンドである。SlotNumberは、何個目のコマンドを送出しているかを表す。局発見コマンドであるXIDコマンドを受け取った2次局は、局発見レスポンスであるXIDレスポンスを返し、自局の存在を1次局に知らせる処理を行う。1次局は、規定の数に従い局発見コマンドを送出し、最後のコマンドのSlotNumberは256として、これが最後のコマンドであることを示している。

【0042】続いて、1次局は、通信速度、通信データのサイズ等の、通信に必要となる設定値を、SNRMコマンドを用いて2次局に知らせる。そのコマンドを受け取った2次局は、自局の設定値と比較し、受け入れることが可能な設定値を、UAレスポンスを用いて1次局に知らせる。

【0043】さらに詳細に述べれば以下の通りである。すなわち、IrDA規格では、1次局からのXIDコマンドのパケットの送信個数は、1、6、8、15個から選択できるようになっている。そして、例えば図2のようにXIDコマンドのパケットを8個ずつ送信する場合には、1個目から7個目まではSlotNumberをそれぞれ1から7とし、最後の8個目はSlotNumberを256として、これが最後のパケットであることを相手局である2次局に通知する。

【0044】そして、最後のパケットを送信後、約500m秒の時間が経ってから、再び1個目から8個目までを送信することを繰り返し行う。なお、パケット同士の送信間隔は70m秒である。

【0045】2次局は、XIDコマンドを受信するとすぐにXIDレスポンスを返すと決まっているわけではなく、任意（ランダムな値）のSlotNumberを持つパケットを受信した後に、XIDレスポンスを返す。例えば、8個ずつパケットが送られてくる場合に、1個目を受信した後にXIDレスポンスを返すか、8個目を受信した後にXIDレスポンスを返すか、2次局が任意に決めることができる。例として、図2では、3個目のパケットを受信した後にXIDレスポンスを返す場合を表している。

【0046】本実施の形態では、所定の個数ずつXIDコマンドを送信しているが、その個数のパケットは、すべて同じ赤外線出力で送信される。すなわち、8個ずつXIDコマンドを送信する場合は、この8個のパケットを、すべて同じ赤外線出力で送信している。もしこの8個のパケット同士で赤外線出力が異なっていれば、例えば2次局が1個目のパケット受信後にXIDレスポンス

を返した場合と、3個目のパケット受信後にXIDレスポンスを返した場合とでは、赤外線出力の設定が変わってしまうことになるからである。なお、詳しくは後述する。

【0047】以上の手順を経て、1次局と2次局との間に通信回線が確立したことになり、通信が確立した状態となる。

【0048】本通信装置においては、上述のIrDA規格に基づき、規定距離（Lとする）に対して通信するために、すでに述べたように、単位立体角における規定パワー（Pとする）が定められている。また、本通信装置においては、1次局の出力レベルは、上記規定パワーPを最大値としたいくつのレベルに段階付けられて可変となっている。また、本実施の形態においては、2次局の出力パワーは、1次局同様上記Pを最大値としており、さらに、1次局同様、いくつのレベルに段階付けができる。

【0049】図7は、本実施の形態に係る通信装置において赤外線出力を制御するための構成および制御方法の例を示している。デバイスドライバ701は、通信コントローラ702に対して赤外線出力を変更するように要求を出す。通信コントローラ702は、赤外線デバイス705に付属するUP端子704およびDOWN端子703に対して、赤外線出力変更要求に対応するようにシングルパルス信号を出力する。上記シングルパルス信号をUP端子704に対して出力すると、赤外線出力は1段階上がる。逆に、上記シングルパルス信号をDOWN端子703に対して出力すると、赤外線出力は1段階下がる。このようにして赤外線出力の制御を行っている。

【0050】なお、このように出力をいくつかのレベルに段階付けるには、公知の構成が採用できる。すなわち、複数の抵抗器を直列に接続して抵抗分割により得ることが可能である。例えば、特開平7-66780号公報や特開平10-336109号公報等に開示されているような構成が採用できる。

【0051】次に、図3を参照して、通信が確立するまでの処理において、1次局における出力を設定する手順について説明する。本実施の形態においては、まず、局発見コマンドを出して、2次局の探索処理を行うようになっている。そして、その後さらに、1次局からの出力パワーの最適化処理を行うようになっている。

【0052】まず、ステップS301において、1次局の通信コントローラ104は、通信アプリケーション101からの要求に応じて通信を開始する。S302において、相手局をすでに発見済みであるか否かを示すフラグSecondaryExistFlagをFALSEに初期化する。ここで、FALSEは未発見、TRUEはすでに発見済みであることを表す。S303において、赤外線出力値のレベル（段階）を示すPowerLevelを1に初期化する。PowerLevelは、値が小さいほど、小さい出力レベルを表して

(7)

おり、1という値は赤外線の出力が最小であることを示し、各レベルに対して、実際の物理的な赤外線の出力値が割り当てられている。

【0053】S304において、局発見コマンドであるXIDコマンドを数個送出する。S305において、相手局からのXIDレスポンスがあったかどうか、つまり相手局を発見したかどうかを調査する。未発見の場合は、相手局が存在しないか、もしくは、存在はするが相手局がXIDコマンドを受け取ることができない程度の赤外線出力しか1次局の赤外線デバイス105に供給されていないことになる。そこで、S312において、1次局の赤外線デバイス105の赤外線出力のレベルを1段階上げる。S313において、赤外線出力の上限値である規定パワーPを超えるようなPowerLevelに達していないか調査し、達していないければ、S304から同様の処理を行う。規定パワーPを超えるようなPowerLevelに達していれば、再度PowerLevelを初期化するために、S303から同様の処理を行う。

【0054】S305にて相手局からのXIDレスポンスがあった、つまり相手局を発見した場合は、そのときの赤外線出力のレベルを出力パワーとして採用する。これにより、探索処理が完了する。

【0055】このように、本実施の形態では、局発見コマンドの出力を、減少させるのではなく増加させている。したがって、もし、出力の増加途中で通信可能となった場合は、わざわざ出力を最大値にまで増加させる必要がなくなる。それゆえ、この分、消費電力の増加を抑えることができる。

【0056】さらに、本実施の形態では、S305において相手局を発見した場合には、S306において、初めて相手局を発見したのか、あるいは以前に一度相手局を発見していたのかを、上記SecondaryExistFlagを用いて判断する。すなわち、初めて相手局を発見した場合は、SecondaryExistFlagはFALSEとなっており、1次局が赤外線出力レベルPowerLevelを上げながら局発見を行う探索処理を行っている途中から相手局が通信可能距離に達した可能性がある。この場合は、PowerLevelは、通信可能な最低限の出力レベルであるとはいえない。そこで、もう一度、PowerLevelを最初の出力レベルである1に戻し、S303より同様の処理を行う。このときは、S311において、SecondaryExistFlagをTRUEにして、一度相手局を発見していることを記憶しておく。S305にて相手局からの局発見レスポンスがあり、S306に進むと、この時点では、以前に相手局を発見しているので、このときのPowerLevelが、通信可能な最低限の赤外線出力レベルを表していることになる。そして、S307に進み、その出力レベルに相当する赤外線出力を実際の出力として適用する。このようにして最適化処理が完了する。

【0057】続いて、S308において、上述のコマン

ドSNRMを2次局に送出する。本実施の形態では、このコマンドSNRMは、相手局に対して自局（1次局）が適用している赤外線出力レベルを表す設定値を含んでいる。S309において2次局からのUAレスポンスを受信したかどうかを判断し、受信していればS310において通信は確立することになる。受信していなければ、S308から同様の処理を行う。

【0058】次に、図4を参照して、通信が確立するまでの処理において、2次局における出力を設定する手順について説明する。S401において、2次局は、通信確立要求の受け入れ体制を整えた状態にある。S402において、PowerLevelは上限値に設定しておく。このことにより、S404における局発見レスポンス（XIDレスポンス）は必ず1次局に受信可能であることになる。S403において1次局からの局発見コマンド（XIDコマンド）を受信し、S404において、任意のSlotNumber番目を示すXIDコマンドの受信後にXIDレスポンスを送出する。このことにより、1次局は、2次局が通信可能な距離に存在することを認識することができる。

【0059】続いて、本実施の形態においては、S405において、2次局は、上述の赤外線出力レベルを示す設定値を含むコマンドSNRMを1次局から受信したかどうかを判断する。受信していれば、S406においてその赤外線出力レベルを採用し、そのレベルに相当する赤外線出力を適用する。受信していなければ、S403から同様の処理を行う。S407においてUAレスポンスを出し、S408において通信が確立した状態になる。このようにして、2次局における出力が設定される。

【0060】次に、図5を参照して、1次局における、通信確立後の最適出力を決定する手順について説明する。この処理は、再送が頻繁に起こるような場合に、出力を適正にすることにより、良好に通信を続けるためのものである。ここで、（広義の）再送とは、通信中のエラーにより通信データが壊れた場合に、そのデータを受け取った側が、同じデータをその送信元の局に送り返す等によって、相手局に、データを送りなおしてもらうよう要求する処理（再送要求）や、実際に上記送信元の局から、データを送りなおしてもらう処理（狭義の再送）を指す。なお、ここでは、特に断りのない限り、上記広義の再送を単に再送と称することとする。

【0061】S501において、通信が確立した状態にある。S502において、1次局の通信コントローラ104内のタイマーをリセット（初期化）する。続いて、S503においてタイマーをセットし、ある一定時間後にタイマーが満了するようにしておく。S504において通信処理を行う。S505において、タイマーが満了していなければ、S504の通信処理を引き続き行う。

【0062】S505においてタイマーが満了していれ

(8)

ば、通信コントローラ104は、S506において、単位時間あたりに起こった再送数を調べることによって、再送頻度を調査する。すなわち、タイマーがセットされてから満了するまでの時間に起こった再送の回数を数えておき、その回数をこの時間で割ればよい。そして、これにより得られる再送頻度が、ある一定の基準値を超えていているかどうかを判断する。

【0063】なお、再送として回数を数える対象としては、上述の再送要求の回数や狭義の再送の回数等が挙げられるが、通信エラーのせいで正しく送れなかったデータを送りなおす処理の頻度を示すものであればよく、これらに限定されない。

【0064】赤外線の出力が小さいために信号レベルに対するノイズのレベルが大きくなり、その結果エラーが引き起こされることが、再送が多く発生する原因と考えられる。そのため、S506において、再送頻度が上記基準値を上回っていれば、S507において、赤外線出力レベルを1段階上げる。なお、S508において、出力が上限値（規定パワーP）を上回っているかを判断し、上回っていれば、S509において、出力はこの上限値に設定しておく。このようにして、通信確立後の1次局における最適出力が決定される。その後、S510において、相手局（2次局）に、変更後の赤外線出力レベル（PowerLevel）を通知し、S502より同様の処理を繰り返す。

【0065】S506において、再送頻度が上記基準値を上回っていなければ、S502より同様の処理を繰り返す。

【0066】本実施の形態においては、再送頻度調査は、上記S502ないしS506に示すように、定期的に行っている。すなわち、タイマーが満了し次第、再びタイマーをリセットおよびセットしてカウントを開始することにより、再送頻度を絶えず連続的に調査していく。それゆえ、頻繁に再送が起るような状況に迅速に対応して通信状態を改善し、それにより迅速に通信を完了させることができる。

【0067】なお、再送頻度が基準値以上であったときに、現在の1次局の出力パワーが最大レベルに達している場合は、もうそれ以上出力パワーを上げることができない。そのため、そのことを示す警告音や警告表示を、1次局の表示部（図示せず）や音声出力部（図示せず）から出力するようにすることもできる。また、通信アプリケーション101から、より上位のアプリケーションソフトウェア（図示せず）へ警告出力を送出し、コンピュータにより警告処理を行わせることもできる。これにより、利用者が、出力を最大パワーにまで上げても再送頻度を充分下げることができないような通信環境であることを容易に把握することができる。

【0068】次に、図6を参照して、2次局における、通信確立後の最適出力を決定する手順について説明す

る。S601において、通信が確立した状態にある。S602において、通信処理を行い、S603において、2次局の通信コントローラ104は、1次局からの赤外線出力レベル（PowerLevel）（図5のS510参照）を受信したかどうかを判断し、受信していないければ、S602の通信処理を引き続き行う。受信していれば、S604において、1次局が適用した赤外線出力レベルを適用し、S602から同様の処理を行う。

【0069】なお、2次局においても、1次局と同様の処理を行ってもよい。すなわち、2次局からの再送要求の頻度等を1次局で調査してその結果に応じて1次局の出力を上げると同様に、1次局からの再送要求の頻度等を2次局で調査してその結果に応じて2次局の出力を上げるというようにしてもよい。

【0070】本実施の形態に係る通信装置における1次局と2次局との組み合わせの例としては、例えば、携帯電話やその他の携帯情報機器を1次局とし、パソコン用コンピュータ（以下パソコンと称する）や、携帯電話等を含めた電話機を2次局とする。また、デジタルカメラを1次局とし、パソコンを2次局とする。しかし、これらに限定されず、光伝送を用いた双方向通信を行う機器同士であればよい。また、これらの機器は、一般には、どちらも1次局にも2次局にもなることができ、また、どちらが1次局、2次局になってもよい。

【0071】また、1次局の各出力レベルを、最大値である上記規定パワーPの $(1/2^n)^2$ ($n = 1, 2, 3, \dots$)に設定した構成とすることができる。すなわち、例えばnを1ないし4とすれば、1次局の各出力レベルは、最大値（上記規定パワーP）の $1/4, 1/16, 1/64, 1/256$ となる。このことから、両局間の距離が規定距離Lの $1/2, 1/4, 1/8, 1/16$ であれば、それぞれ、出力レベルは、最大値（P）の $1/4, 1/16, 1/64, 1/256$ であれば充分通信可能ということである。

【0072】この場合には、両局間が近くなるほど、隣接した出力レベル（例えば $(1/64)P$ と $(1/256)P$ ）に対応する距離（ $(1/8)L$ と $(1/16)L$ ）同士の差が急激に小さくなっていく。言い換えれば、両局間が近い状況では、少しの移動に応じて、通信可能な出力レベルが細かく変化する。そのため、両局が近いときには、1次局と2次局とが互いに近づくように、いずれか一方あるいは両方の局をわずかに移動させるだけで、1段階低い出力レベルでも充分通信可能な状態とができる。すなわち、例えば、両局のうち、移動が容易な装置側を、移動が困難な装置側に近づく方向にわずかに移動させるだけでよい。それゆえ、両局間の距離を少し縮めるだけで、1次局の消費電力を大幅に減少させることができる。

【0073】なお、1次局および2次局については、例えば、携帯端末機器等のように移動が容易な通信機器が1次局（XIDコマンドを送出する側）であり、据え置

(9)

き型のパソコン等のように移動が困難な固定的な装置が2次局(XIDレスポンスを送出する側)であってもよい。この場合には、両局同士を互いに近づけるには、1次局を2次局側へ移動させればよい。

【0074】また、逆に、このような固定的な装置が1次局であり、携帯端末機器のように移動が容易な通信機器が2次局であってもよい。例えば、固定的な装置であるパソコン(1次局)上で、ワープロや表計算ソフトウェア等のような上位ソフトウェアを実行し、そのソフトウェアが、赤外線通信ソフトウェアを起動して、自分自身をデータ受信状態に設定する。そして、2次局である携帯端末機器に対してXIDコマンドを出し、自分

(上記上位ソフトウェア、すなわち上記パソコン)データを送信するように携帯端末機器に要求する。携帯端末機器は、XIDレスポンスを送出するとともに、上記要求を受けて、データを上記パソコンへ送信する。この場合には、両局同士を互いに近づけるには、2次局を1次局側へ移動させればよい。

【0075】また、本実施の形態を変形して、通信確立時の出力設定処理について、下記(1)や(2)のように、1次局と2次局とを入れ替えて考えた構成とすることもできる。

【0076】(1) 1次局から出力されるXIDコマンドの出力を増加させるのではなく、1次局から出力されるXIDコマンドに対して2次局から出力されるXIDレスポンスの出力を、初期値から、このXIDレスポンスに対する1次局からの応答があるまで増加させながら、XIDレスポンスを出力する。そして、1次局からの応答があれば、そのときのXIDレスポンスの出力を、2次局から1次局への出力パワーとして設定するような構成とすることができます。

【0077】このように構成すれば、2次局の出力を、減少させるのではなく増加させることになるので、もし、通信開始時にXIDレスポンスの出力の増加途中で通信可能となった場合は、わざわざXIDレスポンスの出力を最大値にまで増加させる必要がなくなる。それゆえ、この分、消費電力の増加を抑えることができる。

【0078】(2) 上記(1)の構成に加えて、上述のようにして1次局からの応答に応じてそのときのXIDレスポンスの出力を2次局から1次局への出力パワーとして設定した後、XIDレスポンスの出力を再度上記初期値にして、このXIDレスポンスに対する1次局からの応答があるまで出力を増加させながらXIDレスポンスを出力し、1次局からの応答があれば、そのときのXIDレスポンスの出力を、2次局から1次局への出力パワーとして設定する。

【0079】このように構成すれば、XIDレスポンスの出力を2次局からの出力パワーとして設定した後、1次局または2次局の少なくとも一方が以前より近い場所へと移動したときや、両局間の発光部・受光部同士が正

しく相手のほうを向き合うように角度が変化したときのように、通信環境が変化した場合には、先ほど設定値として採用したよりも小さい出力パワーで充分通信可能であることを検出し、その出力パワーを採用することができる。また逆に、距離が離れた場合や上記角度のずれがひどくなった場合でも、先ほど設定値として採用したよりも出力パワーを大きくすれば通信可能であることを検出し、その出力パワーを設定値として採用することができる。それゆえ、両局間の距離や角度といった通信環境が変化しても、確実に、通信可能な最小の出力パワーを見いだすことができる。

【0080】上記(1)および(2)の構成における出力設定の具体的な手順としては、図3を用いた前述の説明において2次局側でこの処理を行い、一方、図4を用いた前述の説明において1次局側でこの処理を行えばよい。この場合、図3を用いた前述の説明において、S304、S305をそれぞれ、局発見レスポンスの送出、その局発見レスポンスに対する相手局(1次局)からの返答(XRとする)の有無の検査に置き換える。S308、S309をそれぞれ、相手局に最適なPowerLevelを含む任意のコマンド(PCとする)の送出、相手局(1次局)からそのコマンドPCへのレスポンス(PRとする)を受信したか否かの検査に置き換える。一方、図4を用いた前述の説明において、S402にて、PowerLevelを上限値に設定するとともに局発見コマンドを送出する。また、S403、S404、S405、S407をそれぞれ、2次局からの局発見レスポンスの受信、その局発見レスポンスへの任意の上記返答XRの送出、2次局から上記コマンドPCを受信したか否かの検査、上記レスポンスPRの送出に置き換える。

【0081】【実施の形態2】本発明の他の実施の形態について図5および図8に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0082】本実施の形態においては、基本的には実施の形態1と同一である。本実施の形態においては、再送が頻繁に起こる場合の対処として、前述の図5と異なり、図8のフローチャートに従って処理される。すなわち、まず、S801において通信が確立した状態にある。そして、S802において通信処理を行う。ここで、S803において、2次局からの再送要求を1次局が受信したら、S804において1次局の通信コントローラ104がタイマーをリセットする。そして、S805ないしS808において、図5のS503ないしS506同様、再送頻度を調査する。そして、S808において、再送頻度が基準値以下であれば、図5の例と異なりタイマーの再設定処理には戻らず、S802の通信処理に戻る。そして、S803にて、再び、再送要求の受信の有無を監視する。

(10)

【0083】同様に、S808において再送頻度が基準値を超えていた場合も、S507ないしS510に相当するS809ないしS812の処理を行って相手局(2次局)にPowerLevelを送出した後は、図5と異なり、S802の通信処理に戻り、S803にて、再送要求の受信の有無を再び監視する。

【0084】このように、本実施の形態においては、再送要求を1次局が受信するまでは上記調査を行わず、再送要求を1次局が受信すると上記調査を開始する。したがって、上記調査は頻繁には行わず、再送要求が実際に発生したときに限って上記調査を開始することになる。それゆえ、連続的に調査するのと異なり、調査のための電力消費量の増加を抑えることができる。

【0085】なお、本発明に係る通信方法を、下記のように構成してもよい。すなわち、本発明に係る通信方法は、ハンドシェーク手順を有する赤外線空間伝送通信方法において、局発見コマンドの赤外線出力を変えて送出する構成とすることができる。上記の方法によれば、通信可能な最低限の赤外線出力を設定することで、消費電力を低減することができる。

【0086】また、本発明に係る通信方法は、上記の構成において、局発見コマンドの赤外線出力を、小さい出力から徐々に大きくしていく構成とすることができる。上記の方法によれば、最適な赤外線出力を得る処理中ににおける消費電力を低減することができる。

【0087】また、本発明に係る通信方法は、上記の構成において、通信相手からの応答があるまで赤外線出力を上げる構成とすることができる。上記の方法によれば、通信可能な最低限の赤外線出力值得ることができる。

【0088】また、本発明に係る通信方法は、上記の構成において、通信相手からの応答がある、つまり相手局を発見した場合に、再度最初の赤外線出力から、上記構成の処理を行う構成とすることができる。上記の方法によれば、局発見コマンド送出の途中から通信可能位置に達した相手局に対して、通信可能な最低限の赤外線出力値を見つけることができる。

【0089】また、本発明に係る通信方法は、上記の構成において、通信に用いる通信速度等の設定値を相手局に伝える際に、赤外線出力値を伝える構成とすることができる。上記の方法によれば、相手局も同様の赤外線出力値を用いることにより、相手局が消費する無駄な電力を低減することができる。

【0090】また、本発明に係る通信方法は、ハンドシェーク手順を有する赤外線空間伝送通信方法において、相手局が採用している赤外線出力値に合わせて自局の赤外線出力値を変更する構成とすることができる。上記の方法によれば、最適な赤外線出力値を適用している相手局と同様の赤外線出力値を用いることにより、自局が消費する無駄な電力を低減することができる。

【0091】また、本発明に係る通信方法は、再送手順を有する赤外線空間伝送通信方法において、通信の確立後、赤外線出力を変えて通信データを送出する構成とすることができる。上記の方法によれば、通信中の環境の変化や距離の変化に対応した出力を設定することができる。

【0092】また、本発明に係る通信方法は、上記の構成において、定期的に赤外線出力の最適化を行う構成とすることができる。上記の方法によれば、通信中の環境の変化や距離の変化に対応した出力を設定することができる。

【0093】また、本発明に係る通信方法は、上記の構成において、再送要求が単位時間あたり一定の基準値を超える回数に達することにより出力の最適化を行う構成とすることができる。上記の方法によれば、通信中の環境の変化や距離の変化によって通信が遮断されることを防止することができる。

【0094】また、本発明に係る通信方法は、上記の構成において、赤外線出力値を変更した際に、相手局に対して赤外線出力値を伝える構成とすることができる。上記の方法によれば、相手局も同様の赤外線出力値を用いることにより、相手局が消費する無駄な電力を低減することができる。

【0095】また、本発明に係る通信方法は、上記の構成において、相手局が採用している赤外線出力値に合わせて自局の赤外線出力値を変更する構成とすることができる。上記の方法によれば、最適な赤外線出力値を適用している相手局と同様の赤外線出力値を用いることにより、自局が消費する無駄な電力を低減することができる。

【0096】

【発明の効果】以上のように、本発明の請求項1に記載の通信方法は、1次局と2次局との間で光の伝送により通信を行うとともに、1次局の出力を可変とする通信方法において、1次局から出力する局発見コマンドの出力を、初期値から、2次局からの応答があるまで増加させながら上記局発見コマンドを出力し、2次局からの応答があれば、そのときの上記局発見コマンドの出力を、1次局から2次局への出力パワーとして設定する方法である。

【0097】また、請求項6に記載の通信装置は、相手局との間で光の伝送により通信を行うとともに、相手局への出力を可変とする通信装置において、相手局を発見するための局発見コマンドを出力する出力手段と、上記出力手段からの局発見コマンドの出力を、初期値から、相手局からの応答があるまで増加させ、相手局からの応答があれば、そのときの上記局発見コマンドの出力を、相手局への出力パワーとして設定する出力パワー設定手段とを有する構成である。

【0098】それゆえ、消費電力の増加を抑えることが

(11)

できるという効果を奏する。

【0099】請求項2に記載の通信方法は、請求項1の構成に加えて、上記2次局からの応答に応じてそのときの上記局発見コマンドの出力を1次局から2次局への出力パワーとして設定した後、上記局発見コマンドの出力を再度上記初期値にして、上記2次局からの応答があるまで出力を増加させながら上記局発見コマンドを出し、2次局からの応答があれば、そのときの上記局発見コマンドの出力を、1次局から2次局への出力パワーとして設定する方法である。

【0100】また、請求項7に記載の通信装置は、請求項6の構成に加えて、上記相手局からの応答に応じてそのときの上記局発見コマンドの出力を相手局への出力パワーとして設定した後、上記出力パワー設定手段が、上記局発見コマンドの出力を再度上記初期値にして、上記相手局からの応答があるまで出力を増加させ、相手局からの応答があれば、そのときの上記局発見コマンドの出力を、相手局への出力パワーとして設定する構成である。

【0101】それゆえ、請求項1または6の構成による効果に加えて、両局間の距離や角度といった通信環境が変化しても、確実に、通信可能な最小の出力パワーを見いだすことができるという効果を奏する。

【0102】請求項3に記載の通信方法は、1次局と2次局との間で光の伝送により通信を行うとともに、1次局の出力を可変とする通信方法において、1次局から2次局へ送るデータについての再送の発生頻度を調査し、該頻度が基準値を越えた場合に、1次局からの出力を、現在の値から増加させて出力する方法である。

【0103】また、請求項8に記載の通信装置は、相手局との間で光の伝送により通信を行うとともに、相手局への出力を可変とする通信装置において、相手局へ送るデータについての再送の発生頻度を調査する再送調査手段と、該頻度が基準値を越えた場合に、相手局への出力を、現在の値から増加させて出力する出力パワー設定手段とを有する構成である。

【0104】それゆえ、消費電力の増加を抑えることができるという効果を奏する。

【0105】また、通信できる最小のパワーに設定した後等に、通信中に移動等により通信状態が悪くなり再送が頻発することがあっても、良好に通信を続けることができるという効果を奏する。

【0106】請求項4に記載の通信方法は、請求項3の構成に加えて、上記調査を定期的に行う方法である。

【0107】また、請求項9に記載の通信装置は、請求項8の構成に加えて、上記再送調査手段が、上記調査を定期的に行う構成である。

【0108】それゆえ、請求項3または8の構成による効果に加えて、頻繁に再送が起こるような状況に迅速に対応して通信状態を改善し、それにより迅速に通信を完了させることができるという効果を奏する。

【0109】請求項5に記載の通信方法は、請求項3の構成に加えて、再送要求を1次局が受信するまでは上記調査を行わず、再送要求を1次局が受信すると上記調査を開始する方法である。

【0110】また、請求項10に記載の通信装置は、請求項8の構成に加えて、上記再送調査手段が、再送要求を受信するまでは上記調査を行わず、再送要求を受信すると上記調査を開始する構成である。

【0111】それゆえ、請求項3または8の構成による効果に加えて、連続的に調査するのと異なり、調査のための電力消費量の増加を抑えることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る通信装置の一構成例における概略の構成を示すブロック図である。

【図2】赤外線空間伝送における通信が確立するまでの手順の例を示した説明図である。

【図3】図1の構成における1次局にて行う局発見および出力制御処理を示すフローチャートである。

【図4】図1の構成における2次局にて行う局発見および出力制御処理を示すフローチャートである。

【図5】図1の構成における1次局にて行う通信確立後の出力制御処理を示すフローチャートである。

【図6】図1の構成における2次局にて行う通信確立後の出力制御処理を示すフローチャートである。

【図7】図1の構成における赤外線デバイスの出力制御の様子を示すブロック図である。

【図8】本発明に係る通信装置の他の構成例における1次局にて行う通信確立後の出力制御処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

101 通信アプリケーション

102 プロトコルドライバ

103 デバイスドライバ

104 通信コントローラ（出力パワー設定手段、再送調査手段、出力レベル設定手段）

105 赤外線デバイス（出力手段）

701 デバイスドライバ

702 通信コントローラ（出力パワー設定手段、再送調査手段、出力レベル設定手段）

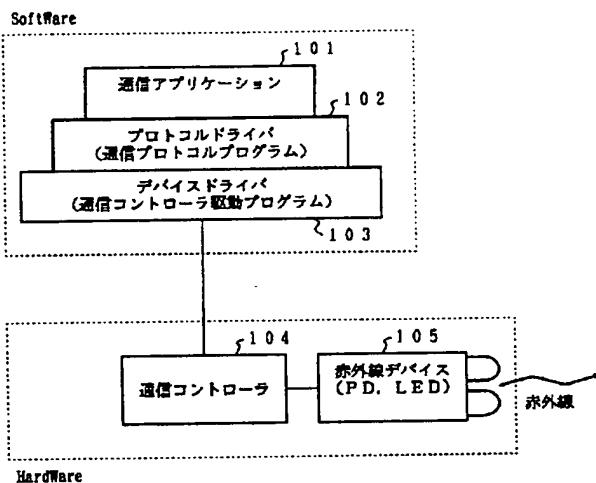
703 DOWN端子

704 UP端子

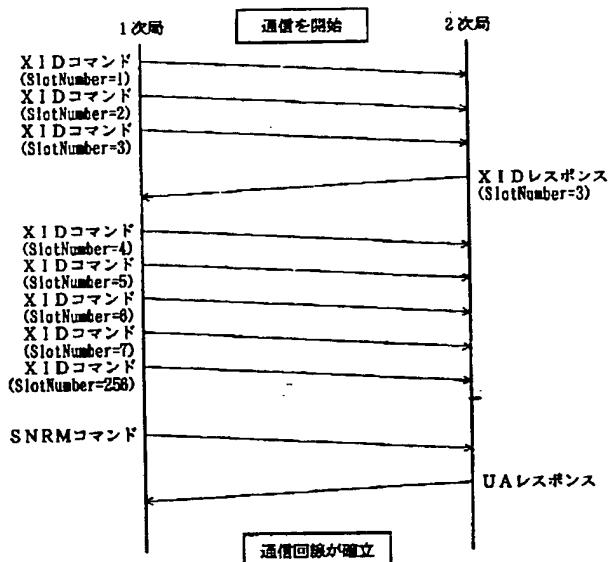
705 赤外線デバイス（出力手段）

(12)

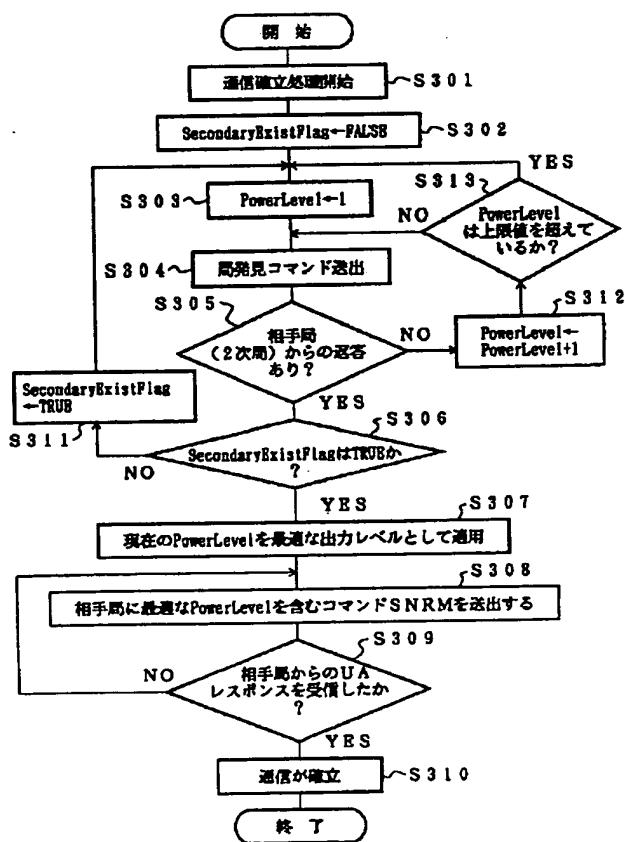
【図1】



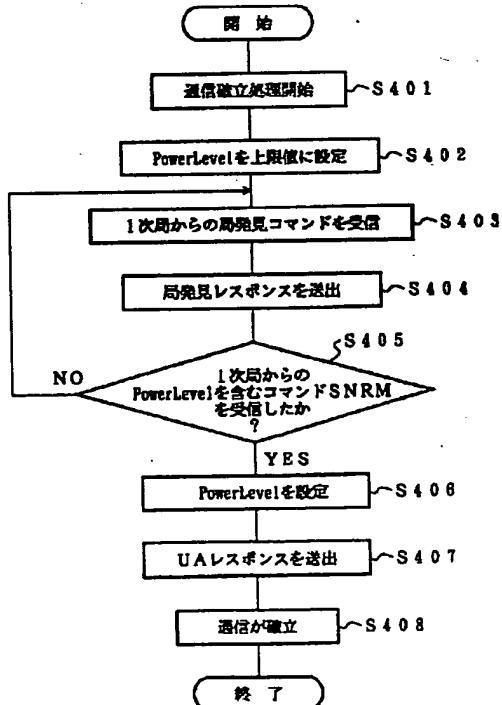
【図2】



【図3】

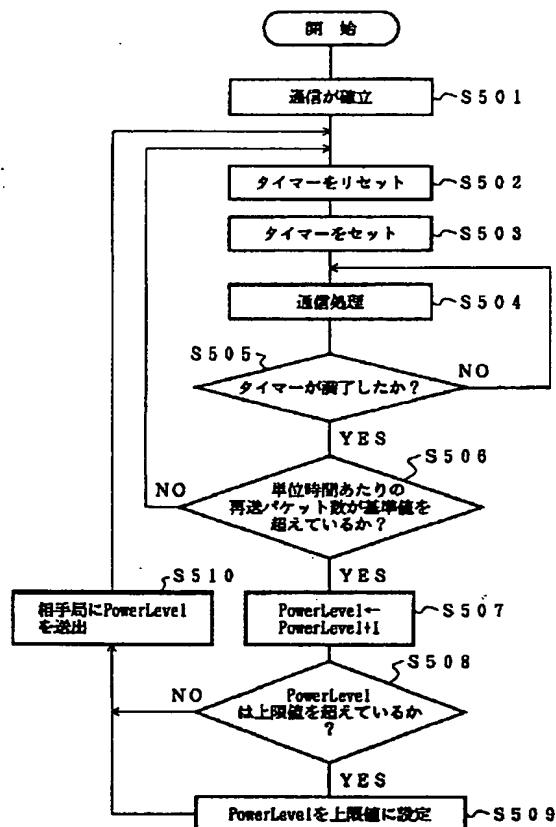


【図4】

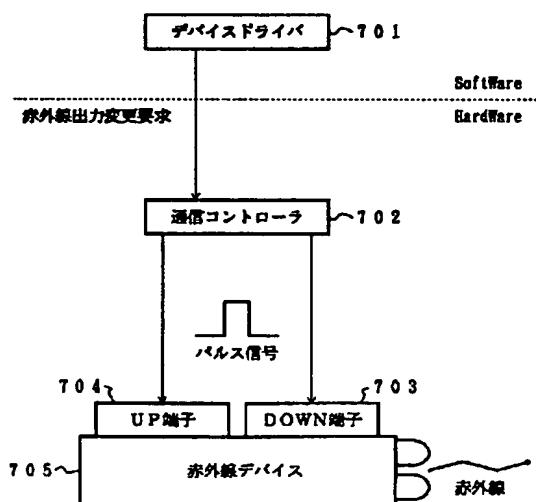


(13)

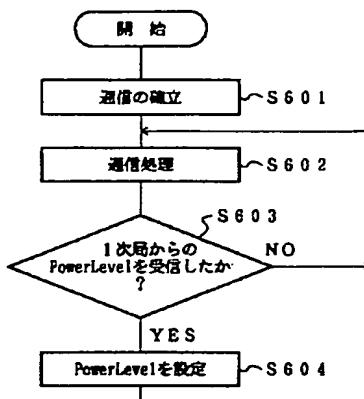
【図5】



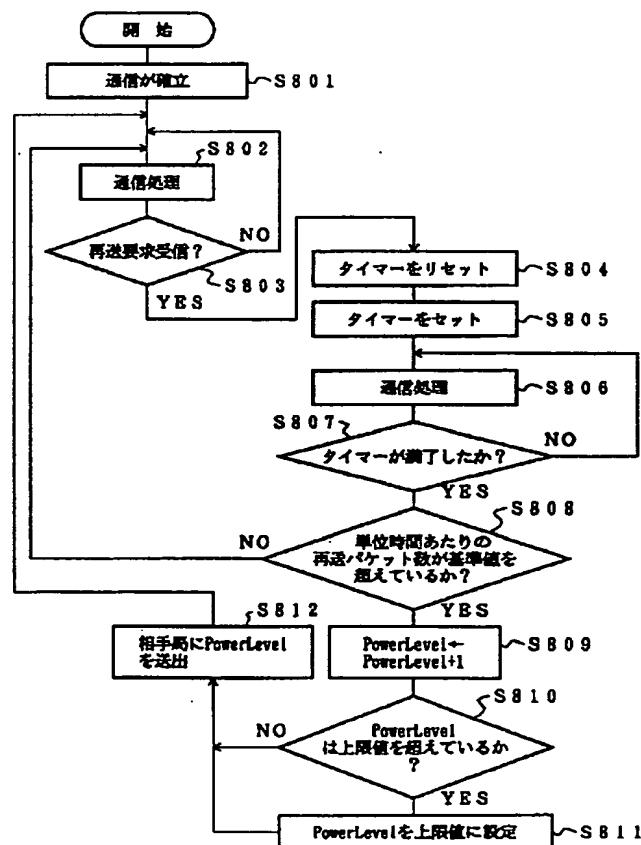
【図7】



【図6】



【図8】



THIS PAGE BLANK (USPTO)